

(54) MULTI-LAYER PRINTED WIRING BOARD AND CHECKING OF INTER-LAYER DISPLACEMENT

(11) 4-186798 (A) (43) 3.7.1992 (19) JP

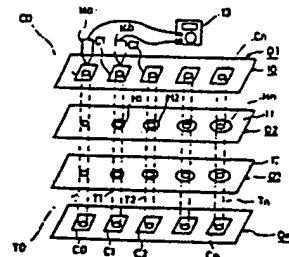
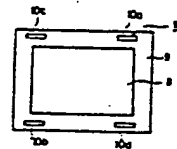
(21) Appl. No. 2-317164 (22) 20.11.1990

(71) FUJITSU LTD (72) KEIZO YAMAMOTO

(51) Int. Cl.⁵ H05K3/46

PURPOSE: To improve the reliability of inter-layer connection and to make it possible to evaluate the amount of the inter-layer displacement by a method wherein a multi-layer printed circuit board is formed, and the electrical connection between an independent land corresponding to the inter-layer and other independent lands is inspected.

CONSTITUTION: The central positions of the clearance holes H1-Hn bored on each inter-layer Q2, Q3 are formed on the center of the independent lands C1-Cn. Moreover, conductive foils 11, 2 are provided on the position corresponding to the independent land CO. If any displacement occurs, it deviates with respect to the central position of the independent land corresponding to the central position of the clearance hole. Thus, by providing a clearance hole for checking with a specified diameter on the central position of each independent land after lamination, the independent land CO is commonly connected regardless of presence of any displacement. If any displacement occurs, clearance holes H1-Hn with different diameter contact in accordance with the dimension of the amount of the displacement. Therefore, in the electrical connection test, the position of the independent land without electrical connection is confirmed to evaluate the amount of the displacement.



8: product region, 9: test region, 10: check region, 11: tester, Ka: tester rod, Tn: through-hole for checking, Qm: lower-most layer, To: through-hole for checking, Q1: upper layer

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-186798

⑤ Int. Cl.³
H 05 K 3/46

識別記号 庁内整理番号
W 6921-4E

⑬ 公開 平成4年(1992)7月3日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 多層プリント配線板および層間ずれチェック方法

⑯ 特 願 平2-317164

⑰ 出 願 平2(1990)11月20日

⑱ 発 明 者 山 本 桂 三 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

多層プリント配線板および層間ずれチェック
方法

2. 特許請求の範囲

(1) 多層プリント配線板の製品領域(8)の外周にテスト領域(9)を設け、当該テスト領域の上面層(Q1)と最下層(Qn)にチェック用の一定外径のスルーホールを穿設するための複数個の独立ランド(C0, C1~Cn)を列設したチェック領域(10)を、前記製品領域を挟んで少なくとも2箇所に設け、

中間層(Q2, Q3)にそれぞれ設けられた導体箔(11, 12)には、前記スルーホールの外径より大で、かつ段階的に寸法の異なるクリアランスホール(B1~Bn)を、前記各独立ランドの中心位置と対応する位置に、前記チェック領域毎に前記独立ランドより一個少なく形成してなり、

前記各層を所要の部材を介して積層後に、前記各独立ランドの中心位置に前記スルーホールを穿

設ならびに該スルーホール内面にメッキ被覆を施してなる前記チェック用スルーホール(T0, T1~Tn)を具備してなることを特徴とする多層プリント配線板。

(2) 請求項1記載の多層プリント配線板の、前記中間層に前記クリアランスホールを設けなかった位置に対応する独立ランド(C0)と、その他の各独立ランド(C1~Cn)間の導通試験を行なうことにより前記多層プリント配線板の層間ずれ量を判定することを特徴とする多層プリント配線板の層間ずれチェック方法。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

多層プリント配線板に係り、特に層間のずれ量のチェック手段に関し、

導通試験器等を利用して層間ずれ量の範囲を簡易的に判定可能な多層プリント配線板および層間ずれチェック方法の提供を目的とし、

多層プリント配線板の製品領域の外周にテスト

領域を設け、当該テスト領域の上面層と最下層にチェック用の一定外径のスルーホールを穿設するための複数の独立ランドを列設したチェック領域を、前記製品領域を挟んで少なくとも2箇所に設け、中間層にそれぞれ設けられた導体箔には、前記スルーホールの外径より大で、かつ段階的に寸法の異なるクリアランスホールを、前記各独立ランドの中心位置と対応する位置に、前記チェック領域毎に前記独立ランドより一個少なく形成してなり、前記各層を所要の部材を介して積層後に、前記各独立ランドの中心位置に前記スルーホールを穿設ならびに該スルーホール内面にメッキ被覆を施してなる前記チェック用スルーホールを具備してなる多層プリント配線板を形成し、前記多層プリント配線板の中間層に前記クリアランスホールを設けなかった位置に対応する独立ランドと、その他の各独立ランド間の導通試験を行なうことにより前記多層プリント配線板の層間ずれ量を判定するように構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は高密度化された各層を積層した場合の各中間層の位置ずれをチェックして良否を判定するための構造とチェック方法に関する。

プリント配線板への部品の高密度実装を実現させるため、最近プリント配線板の配線パターンが微細になってきた。このような微細な配線パターンを持った層を多数枚積層する場合、例えば各層に設けられているスルーホールの位置合わせが問題となる。このため積層前の各層の配線パターン精度は厳しくチェックされる。

ところがこれらの位置精度を厳しくチェックされたプリント配線板でも、多数枚積層する場合に加熱・加圧時あるいは冷却時の各プリント配線板および各層間に挿入される接着シートの収縮率の相違等により、プリント配線パターンの層間の位置がずれることがある。

従って、スルーホールの孔明け加工時のランド切れや、スルーホールと電源パターン等との接触を防止するために積層工程完了の時点において層

間のずれ量をチェックする手段の開発が望まれている。

(従来の技術)

従来の層間のずれ量をチェック方法としては特願平1-229732号にて特許出願された「多層プリント配線板の内層ずれ測定方法」が知られている。第4図は従来の測定方法を説明するための原理図を示し、第5図は第4図の要部X線写真の拡大説明図を示す。本例は5層の多層プリント配線板について説明する。両図において、P1~P5は多層プリント配線板の層毎の分解図であって、P1は表面層、P2~P4はそれぞれ第2層目、第3層目、第4層目の内層（中間層）、P5は最下層（下側の表面層）を示す。1-1、2-1、3-1、4-1はそれぞれ表面層P1の四隅に設けられた位置決め用貫通孔を示し、以下同様に例えば表面層P1の位置決め用貫通孔2-1に対応して内層P2~P4および最下層P5に設けられた位置決め用貫通孔の符号をそれぞれ2-2、2-3、2-4、2-5のごとく定め、これらを経

称して貫通孔2と呼称する。

7aは位置決め用貫通孔1-1と2-1の各中心を結ぶ中心線を示し、7bは位置決め用貫通孔2-1と3-1の各中心を結ぶ中心線を示す。

L2~L5は各内層P2~P4および最下層P5の周辺部の少なくとも2辺（例えば中心線7a、7b）に沿って各辺毎に少なくとも1個を前記各層に異なる所定位置、例えば各層の位置決め用貫通孔2-2、2-3、2-4、2-5をそれぞれ基準点として距離「2」J、3」J、4」Jの位置を中心とするように配設された所要直径dの円形ランドを示し、ここでは4辺（内2辺は一部または全部が上層に隠れている）に沿って配置した例を示している。

16は表面層P1に設けられた計測用パターンであって、前記円形ランドに対応した位置に設けられている。第5図に示すように、中心線7b上の位置決め用貫通孔2-1の中心位置から距離「2」Jつ離れた位置を中心とする所要直径D（ $D > d$ ）の空白円形領域を対応する円形ランドの数、すなわち4個を有する矩形のパターンである。

次に、計測用パターン16を設けた表面層P1に対してプリブレイグ（接着シート）を各層間に挟みながら四隅の貫通孔1～4を位置決め用ピンに挿通して積層し、さらに加熱・加圧して各層のプリント配線板を接着して多層プリント配線板を形成する。

このようにして形成された多層プリント配線板を未露光のX線用写真乾板上に載置し、上からX線を照射して写真乾板上に貫通孔1～4ならびに各計測用パターンを写し出し、現像を行うと表面層P1に対する各内層P2～P4および最下層P5のずれと方向に対応して計測用パターン16の各空白円形領域の中に各円形ランドL2～L5の位置が観測できる。

ここで各円形ランドの直径を $d = 100\mu$ とし、空白円形の直径を $D = 300\mu$ に設定するならば、第5図に示すように同心円上に位置する円形ランドL5は表面層P1に対する最下層P5のずれが全く無いことを示している。この場合、同心形状における空腔寸法は 100μ となるから目視測定により円

形ランドL4は右斜上方に 100μ のずれが目視計測できる。同様に円形ランドL3、L2はそれぞれ上方 50μ 、右方 150μ のずれが目視計測できる。

許容誤差が 120μ ならば $d = 100\mu$ とし、空白円形の直径を $D = 340\mu$ に設定することにより円形ランドが空白円形に内接する場合が許容限度となり、これ以上は不合格の目視判定が容易にできる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の層間ずれ判定方法によれば、X線写真撮影の結果により各層毎のずれ量、ずれ方向が目視判定できるが、X線写真撮影装置を使用することが不可欠となり、撮影フィルムの作成、拡大観測手段等、工数的に手間のかかる欠点がある。

本発明は上記従来の欠点に鑑みてなされたもので、導通試験器等を利用して層間ずれ量の範囲を簡易的に判定可能な多層プリント配線板および層間ずれチェック方法の提供を目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するため本発明は第1図及び第2図に示すように、多層プリント配線板の製品領域8の外周にテスト領域9を設け、当該テスト領域の上面層Q1と最下層Qnにチェック用の一定外径のスルーホールを穿設するための複数の独立ランドC0、C1～Cnを列設したチェック領域10を、前記製品領域を挟んで少なくとも2箇所に設け、中間層Q2、Q3にそれぞれ設けられた導体箔11、12には、前記スルーホールの外径より大で、かつ段階的に寸法の異なるクリアランスホールH1～Hnを、前記各独立ランドの中心位置と対応する位置に、前記チェック領域毎に前記独立ランドより一箇少なく形成してなり、前記各層を所要の部材を介して積層後に、前記各独立ランドの中心位置に前記スルーホールを穿設ならびに該スルーホール内面にメッキ被覆を施してなる前記チェック用スルーホールT0、T1～Tnを具備してなる多層プリント配線板を形成し、中間層に前記クリアランスホールを設けなかった位置に対応する独立ランドC0と、

その他の各独立ランドC1～Cn間の導通試験を行なうことにより前記多層プリント配線板の層間ずれ量を判定するように構成する。

〔作用〕

各中間層Q2、Q3に穿設されたクリアランスホールH1～Hnの中心位置はそれぞれ独立ランドC1～Cnの中心位置に対応させて形成されている。また独立ランドC0に対応する位置にはそれぞれ導体箔11、12が存在している。積層の際に中間層が表面層に対してずれが発生すると、そのずれた中間層のクリアランスホールの中心位置は対応する独立ランドの中心位置に対して偏心する。従って積層後に各独立ランドの中心位置に一定直径のチェック用スルーホールを設けることにより、独立ランドC0はずれの有無に関係なく各層とも共通に接続され、ずれが発生しない場合は各クリアランスホールの外径はチェック用スルーホールの外径より大きいから接触せず、ずれが発生した場合にはそのずれ量の寸法に対応して段階的に外径寸法の異なるク

リアランスホールH1~Hnの内、接触するものができる。従って導通試験において、導通のあった独立ランドの位置とその位置に隣接して導通のない独立ランドの位置を確認することにより層間のずれ量の寸法的範囲を判定することができる。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面によって詳述する。

第1図は本発明の多層プリント配線板の平面略図、第2図は本発明のチェック領域の拡大分解斜視図とチェック方法を説明するための図である。以下第1図を参照しながら第2図の説明を行う。

両図において、8は多層プリント配線板の製品領域、9は製品領域の外周に設けられたテスト領域、10はチェック領域の総称であって、多層プリント配線板の上面層Q1と最下層Qnにおけるテスト領域9に製品領域8を挟んで少なくとも2箇所に設けられている。本実施例ではテスト領域9の四隅にチェック領域10a~10dを配設した例を示している。各チェック領域10a~10dにはチェック

用の一定外径のスルーホールを穿設するための複数個の独立ランドC0,C1~Cn (nは正の整数で個数を表す)を列設して構成され、。

Q2とQ3はそれぞれ複数(本実施例では2枚)の中間層の一部分を示したものであって、独立ランドC0,C1~Cnに対向する部分にはそれぞれ導体箔11,12が貼着されており、その導体箔11,12には前記したスルーホールの外径より大で、かつ段階的に寸法の異なるクリアランスホールH1~Hnを、各独立ランドC1~Cnの中心位置に対向する位置にチェック領域10a~10d毎に独立ランドC1~Cnに対向する位置に形成している。従って独立ランドC0に対向する中間層の位置には導体箔11,12が存在する。

以上のように配置した状態で各層を所要の部材を会して加熱、加圧工程を経由して積層後に、独立ランドC0,C1~Cnの各中心位置にチェック用の一定外径のスルーホールを穿設する。そしてそのスルーホールの内面にメッキ被覆を施してチェック用スルーホールT0,T1~Tnを形成する。

独立ランドC0の中心位置に設けたチェック用スルーホールT0は、その内部をめっきすることにより対向する中間層が導体箔11,12であるため各中間層の導体箔11,12および最下層Qnの独立ランドC0に共通に接続されている。

13はテスター(導通試験器)、14aと14bはリード線で接続されたテスター棒を示す。図示するように一方のテスター棒14aを独立ランドC0に接続し、他方のテスター棒14bにて順次独立ランドC1からCnまでチェックする。

第3図は、本発明のスルーホールとクリアランスホールの関係位置を示す中間層の断面図を示す。この図は中間層Q2が上面層に対してずれが発生した状態を示したものである。チェック用スルーホールの各内面はメッキ被覆が施されているから、チェック用スルーホールの円周と交差するクリアランスホールの円周部分は接触することになり、導通試験の際に明確に接触位置が検出可能である。この図では独立ランドC0とC1およびC2の間に導通があり、C3およびC4との間は絶縁状態を示す。勿

論、ずれ量がクリアランスホールH1の直径とチェック用スルーホールの外径の差の1/2より小さい場合にはテスター13によって接触の検出はできない。

次に層間ずれ量の判定方法を説明する。例えばチェック用スルーホールの外径を1mmに統一し、クリアランスホールH1~Hnの各直径をそれぞれ段階的に1.2, 1.3, 1.4, 1.5 (各単位mm以下同じ)とすれば、各クリアランスホールH1~Hnのチェック用スルーホールに対するギャップ寸法はそれぞれ0.1, 0.15, 0.2, 0.25となる。従って上記のテスター検出結果のずれ量をKmmとすれば、 $0.15 < K < 0.2$ と判定できる。

以上により段階的に設定する各クリアランスホールH1~Hnの各直径および統一されたチェック用スルーホールの外径に対応して検出ずれ量を定めることができる。この方法により製品領域内に規定されたずれの許容値と比較することにより多層プリント配線板にチェック用スルーホールと各独立ランドからなる表面回路が形成された段階にお

いて簡単に層間ずれの可否検査を行うことができる。

(発明の効果)

以上の説明から明かなように本発明によれば、簡単な導通試験の実施で多層プリント配線板の層間ずれ量の範囲が容易に判定可能となり、中間層接続信頼性の向上に効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の多層プリント配線板の平面略図、

第2図は本発明のチェック領域の拡大分解斜視図とチェック方法を説明するための図、

第3図は、本発明のスルーホールとクリアランスホールの関係位置を示す中間層の断面図、

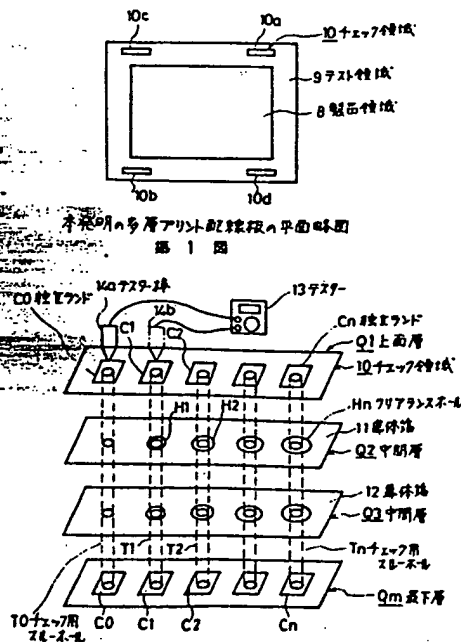
第4図は従来の測定方法を説明するための原理図、

第5図は第4図の要部X線写真の拡大説明図を

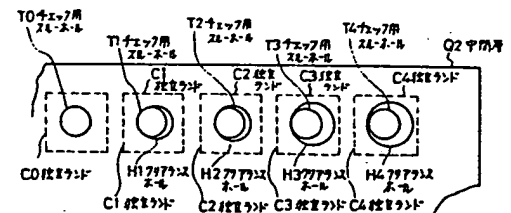
示す。

第1図と第2図において、8は製品領域、9はテスト領域、10(10a~10d)はチェック領域、11、12は導体箔、Q1は上面層、Q2、Q3は中間層、Q4は最下層、C0およびC1~Cnは独立ランド、H1~Hnはクリアランスホール、T0およびT1~Tnはチェック用スルーホールをそれぞれ示す。

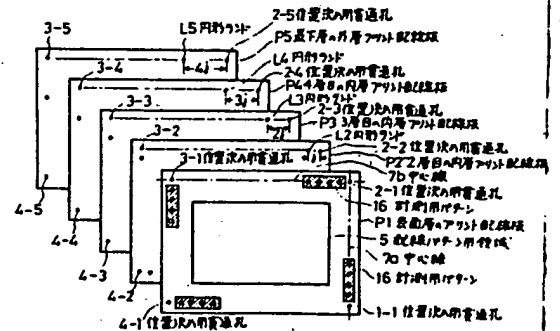
代理人 弁理士 井 術 貞 一



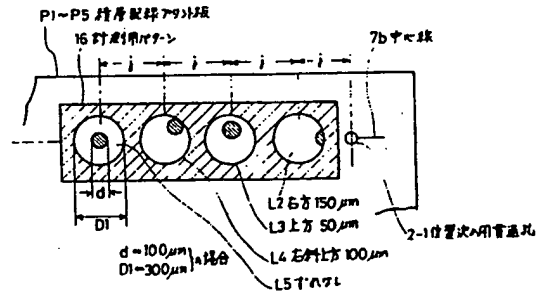
本発明の多層プリント配線板の平面略図
第1図



本発明のスルーホールとクリアランスホールの関係位置を示す中間層の断面図
第3図



従来の測定方法を説明するための原理図
第4図



第4図a 各部X線写真拡大説明図
第5図